

REDES DE COMPUTADORES

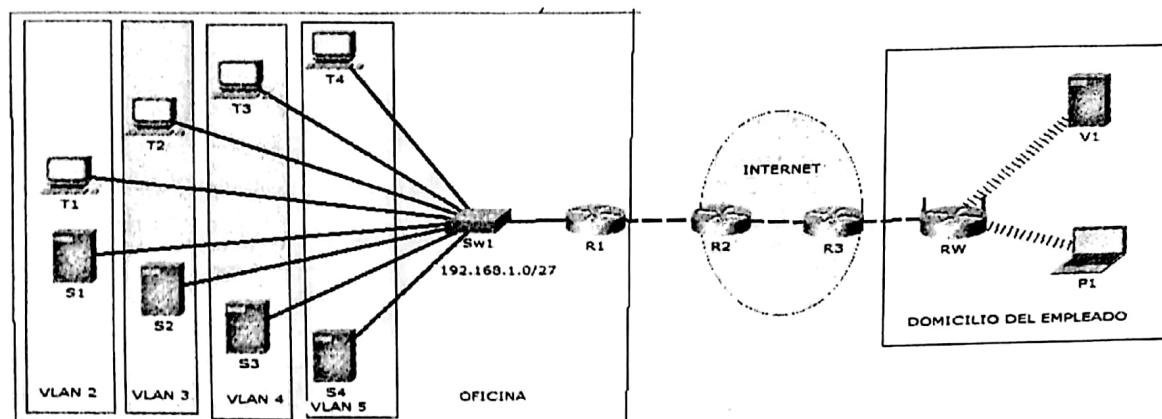
7 junio 2018 (Examen Parcial)

Duración del examen: 1 horas y 30 minutos

Fecha prevista de publicación: 18 de junio

Supuesto 1 (50p)

En la figura se muestra el entorno de comunicaciones de una oficina de una empresa que es cliente del PSI "Vodafone" y el domicilio de un empleado que a su vez es cliente del PSI "Movistar", ambos localizados en Madrid. Movistar y Vodafone tienen acuerdo de "peering" en ESpanix.



Datos:

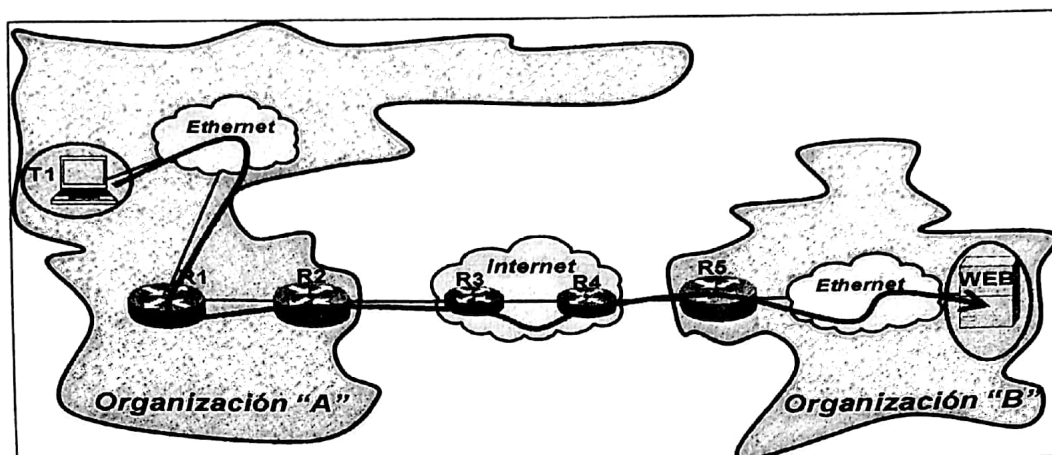
- La pertenencia de los equipos a las diferentes VLANs se muestra en la figura.
- Dirección de la RAL de la oficina: 192.168.1.0/27.
- Los switches son convencionales, funcionan en almacenamiento y reenvío.
- En la RAL de la oficina las líneas de acceso son FastEthernet y el enlace troncal con el router R1 es GigabitEthernet.
- La red wifi es 802.11g y funcionan a la máxima velocidad (54 Mbps). DIFS: 15 microsegundos; SIFS: 10 microsegundos.
- Los tiempos de proceso en los dispositivos de comunicaciones son 0.
- No tenga en cuenta en los cálculos los retardos de propagación en las líneas de comunicaciones
- MTU de Ethernet y Wifi: 1.500 octetos.
- El router R1 encamina entre VLANs en modo Router on a Stick. Su dirección IP en la línea WAN es 80.51.131.110.
- La dirección IP del router RW en la línea WAN es 81.31.210.30
- Cabecera HTTP = 0 octetos.

Responda, **RAZONADAMENTE**, a las siguientes preguntas:

- 1.1 Asigne direcciones IP a los dispositivos de la RAL de la Oficina. (10p)
- 1.2 Se ha desarrollado una aplicación cliente servidor que prueba la conectividad entre dispositivos a nivel Ethernet. El cliente envía al destino una trama mínima y éste contesta con una trama máxima.
 - a) Indique, mediante un diagrama temporal, el intercambio de tramas que sucede al probar la conectividad entre T1 y S4. (5 p)
 - b) Calcule el tiempo empleado en dicha prueba. (10 p)
- 1.3 Considérese que desde P1 se descarga un objeto HTML de 1GB desde el servidor V1 ¿Cuál es la velocidad efectiva de dicha descarga? (10 p)
- 1.4 Considere que en un momento dado el terminal P1 está accediendo al servidor S2.
 - a) Indique los Sistemas autónomos implicados en dicha comunicación. (7 p)
 - b) Explique cómo conoce Movistar las direcciones de la red de la "OFICINA" para encaminar el tráfico procedente del terminal P1. (8 p)

Supuesto 2 (50p)

En la figura se muestra el escenario de comunicaciones de *dos Organizaciones diferentes "A" y "B"* que se conectan vía Internet.



Suponga, que un usuario desde su Terminal T1 en la Organización "A", envía una solicitud de servicio al servidor Web en la Organización "B". El objetivo es descargar la página Web o *fichero index.html* mantenido por dicho servidor HTTP. Dicho fichero contiene, entre otras informaciones, un *fichero gráfico de alta resolución (HD)* localizado en el mismo servidor.

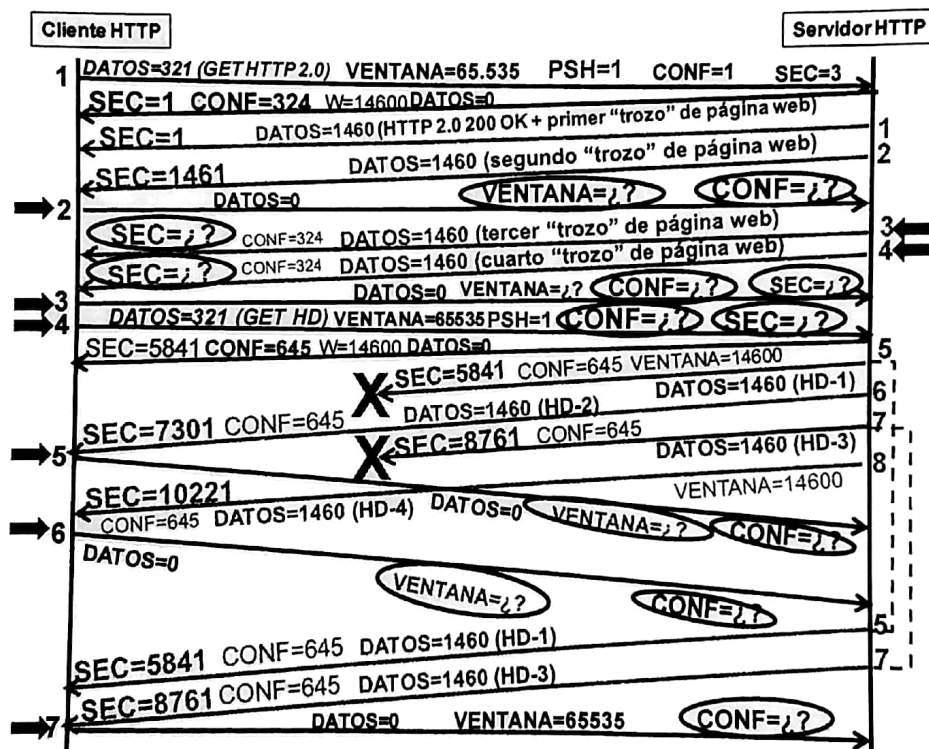
Se asume que:

- El servidor utiliza el valor 0 y, a su vez, el cliente el valor 2 como números iniciales de secuencia, respectivamente.
- El cliente y servidor emplean un *MSS de 1460 bytes*.
- El cliente emplea una *ventana de 65.535 bytes* y, a su vez, el servidor *otra de 14.600 bytes*.
- Las dos entidades TCP disponen siempre de la opción SACK para su empleo, en caso necesario, en fase de transferencia de datos.
- Todo GET lleva siempre el bit PSH activado.
- Todas las solicitudes a través del método GET son de 321 bytes.
- Todas las solicitudes GET requieren de una confirmación inmediata sin datos por parte del servidor.
- El resultado de la primera solicitud (*GET HTTP2.0*) es la descarga de la respuesta *HTTP 2.0 200 OK* del servidor junto con un primer trozo del fichero *index.html*. Todo ello, va contenido en un primer segmento TCP de la máxima longitud posible (1460 octetos).
- El resto de la página Web se envía en tres segmentos TCP de la máxima longitud posible.
- Los 4 segmentos TCP de datos anteriores llegan correctamente.
- Para cada dos segmentos TCP de datos que lleguen correctamente, el cliente siempre envía una confirmación a la llegada del último.
- Las confirmaciones siempre llegan en el momento adecuado.
- El intérprete HTML del navegador, mientras, va creando la página inicial Web con todo su contenido; encuentra la referencia al fichero HD y procede a su solicitud. Seguidamente, dicho fichero se transmite, también, en cuatro segmentos TCP de datos (HD-1, HD-2, HD-3 y HD-4) de la máxima longitud posible.
- Considere que se pierden el primero (HD-1) y tercero (HD-3) de los 4 segmentos de datos conteniendo el fichero HD; pero los restantes (HD-2 y HD-4) se reciben correctamente.
- A la recepción correcta de un segmento de datos no contiguo y no consecutivo, se confirma éste inmediatamente.
- Después de transmitirse el cuarto segmento TCP, se retransmiten por vencimiento de temporizadores y, por tanto, se reciben fuera de orden el primero (HD-1) y, a continuación, el tercer segmento (HD-3) de datos.
- A la llegada del primer (HD-1) y tercer segmento TCP de datos (HD-3) fuera de orden, se validan todos sus octetos mediante un único segmento de confirmación.

- Finalmente, una vez visualizada la información de *index.html*, el usuario cierra el navegador y, por tanto, se procede a la liberación de la conexión en el lado cliente. A su vez, el lado servidor, al cerrar la conexión el cliente, también, libera su lado de la conexión TCP.

Se pide responder, de forma razonada, a las siguientes preguntas:

- Indique en un diagrama, el intercambio de mensajes del nivel de aplicación con los métodos HTTP empleados. (5p)
- Especifique, en un gráfico de intercambio de segmentos TCP, el proceso de establecimiento de la conexión TCP con la información de control que considere más relevante. (5p)
- Complete el siguiente gráfico de intercambio de segmentos TCP que se corresponde con la fase de transferencia de datos indicada anteriormente. Para ello, complete, según corresponda, los campos resaltados (*SECUENCIA*, *VENTANA*, *CONFIRMACIÓN*, *añadiendo o no la información de control SACK*) en los correspondientes segmentos enviados por el cliente HTTP (2, 3, 4, 5, 6 y 7) y por el servidor HTTP (3 y 4). (20p)



- Identifique el contenido del campo datos del primer paquete IP que sale por el interfaz del terminal T1 en la solicitud de descarga de la página Web o fichero index.html. Para ello, especifique la información de control y datos, si existen, que considere más relevantes. (10p)
- Indique en un gráfico de intercambio de segmentos TCP, el proceso de liberación de la conexión TCP con la información de control que considere más relevante. (10p)